

Гущин А.Н.

# **ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ**

*alexanderNG@yandex.ru  
ФГБОУ ВПО УралГАХА  
г. Екатеринбург*



**НОТВ-2014**

*В статье рассмотрены возможности применения теоретико-игрового подхода к проектированию обучающих систем. Сущность подхода заключается в том, что процесс обучения рассматривается как кооперативная игра двух лиц, направленная на получение максимума информации. Обучение рассматривается как последовательность ходов – вопросов обучаемого и ответов системы. Показано, что данный подход позволяет увеличить «пространство принятия решений» и способен обеспечить более качественное обучение.*

*The possibilities of application of game-theoretic approach to the design of learning systems. The essence of the approach is that the learning process is seen as a cooperative two-person game, aimed at obtaining the maximum information. Education is considered as a sequence of moves - the student's question and answer system. It is shown that this approach allows to increase the "decision space" and is able to provide better training.*

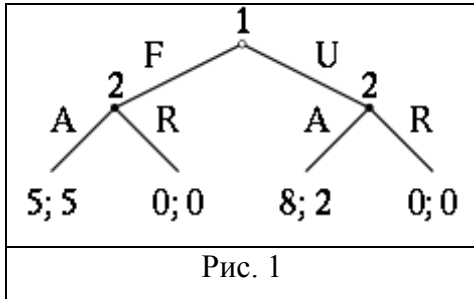
Как известно, основное, чем приходится заниматься любому специалисту, – решать проблемы. Проблемы могут быть различного свойства: от технических до управленческих. Безусловно, что основой правильного решения является диагностика проблемы. Как ни странно, но большинство обучающих систем вообще ставят такой задачи. Причина в том, что большинство обучающих систем, независимо от доли активной компоненты в процедуре обучения, моделирует, так или иначе функцию «учителя», идет речь об «электронном учебнике» или о мультимедиасистеме с полифункциональным интерфейсом. Без сомнения, дидактика по своей сути предполагает систематизацию представлений и структуризацию знаний в преподаваемой предметной области даже ценой возможного упрощения неизмеримо более сложной реальности. Более того, дидактика ставит задачи, которые вообще не учат принимать решения – вспомним таксономию Блума [1]. В угоду дидактике при всяком обучении неизбежно ограничение «мира» учителя, провоцирующее упрощение и подмену сложной реальности учебными стереотипами. Именно поэтому большинство современных обучающих систем построено по принципу «натаскивания» обучаемого –

последовательно задаются вопросы, на каждый из которых есть несколько вариантов ответов. Последовательность вопросов задана изначально. При наличии достаточно обширной базы вопросов может генерироваться случайная выборка. В любом случае действия обучаемого никак не могут повлиять на последовательность тестовых вопросов. В результате у обучаемого остается слишком «свободы выбора» при принятии решений.

Для преодоления отмеченных недостатков в системе обучения должен быть заложен принцип взаимодействия с обучающей средой, когда слушатель должен «добывать» информацию необходимую информацию. Термин «добывать» использован по аналогии с информационными технологиями Data Mining – добыча данных. Принцип «добычи» информации реализуется по-разному в различных педагогических техниках. Распространенный пример – Метод конкретных ситуаций (кейс-метод), когда обучаемому предоставляется обширный набор «информационного сырья», из которого слушатель должен отсеять все несущественное, и далее перейти к принятию решения. С точки зрения той методологии, что проводится далее, метод конкретных ситуаций можно характеризовать как противостояние с информационным шумом, который закладывается в методику и «добычу» полезных и достоверных для дальнейшего анализа фактов.

Наиболее подходящая методология для реализации принципа «противоборства» – теория игр. Напомним основные положения. Основными признаками игры как математической модели являются: наличие нескольких участников; неопределенность поведения участников, связанная с наличием у каждого из них нескольких вариантов действий; несовпадение интересов участников; взаимосвязанность поведения участников, поскольку результат, получаемый каждым из них, зависит от поведения всех участников; наличие правил поведения, известных всем участникам [2]. Чаще всего математические игры представляют одним из двух способов: в нормальной или в развернутой (экстенсивной) форме. Игры в экстенсивной, или развернутой форме, представляются в виде

ориентированного дерева, где каждая вершина определяет выбор соответствующего игрока. От каждой вершины отходят ветви, обозначающие стратегии данного игрока. Платежи игроков записываются внизу дерева и принадлежат игрокам по порядку, сверху-вниз.



На рисунке — игра для двух игроков. Игрок 1 ходит первым и выбирает стратегию F или U. Игрок 2 анализирует свою позицию и решает — выбрать стратегию A или R. Скорее всего, первый игрок выберет U, а второй — A

(для каждого из них это оптимальные стратегии); тогда они получат соответственно 8 и 2 очка.

Возможности теоретико-игрового подхода проиллюстрируем на примере разработанной нами обучающей системы «Электронный пациент»[3]. Общая идея алгоритма основана на следующих принципах: предположим, что имеется пространство признаков (симптомов)  $\{S(i)\}$  ( $i=1\dots N$ ), каждый из которых имеет  $j$  градаций ( $j=1\dots KG(i)$ ),  $KG(i)$  — количество градаций  $i$ -того симптома. Все параметры:  $N$ ,  $S(i)$ ,  $G(i)$  — задаются заранее. Безотносительно к пространству признаков существует множество событий (заболеваний - disease)  $D_k$  ( $k=1\dots K$ ). Будем считать, что заболевание  $D_k$  характеризуется набором признаков — «клиническим портретом»  $\{G(i,j), P(i,j)\}$ , где  $G(i,j)$  —  $j$ -тая градация  $i$ -того симптома,  $P(i,j)$  — вероятность наблюдения  $j$ -той градации  $i$ -того симптома в клиническом портрете (оценивается экспертами).

Предположим далее, что перед началом работы алгоритма задано заболевание  $D_0$ . Процесс обучения над представленной структурой данных представляет собой кооперативную игру двух лиц — врача и пациента, которые поочередно делают ходы. «Врач» — обучаемый может спрашивать (выбирать) симптом  $S(i)$ , компьютер — «пациент», отвечать, сообщая номер градации  $j$  — симптома  $S(i)$ . Предполагается, что оба игрока заинтересованы в

постановке правильного диагноза, т.е. в максимизации байесовской вероятности  $P(S(i,i)/D0)$ .

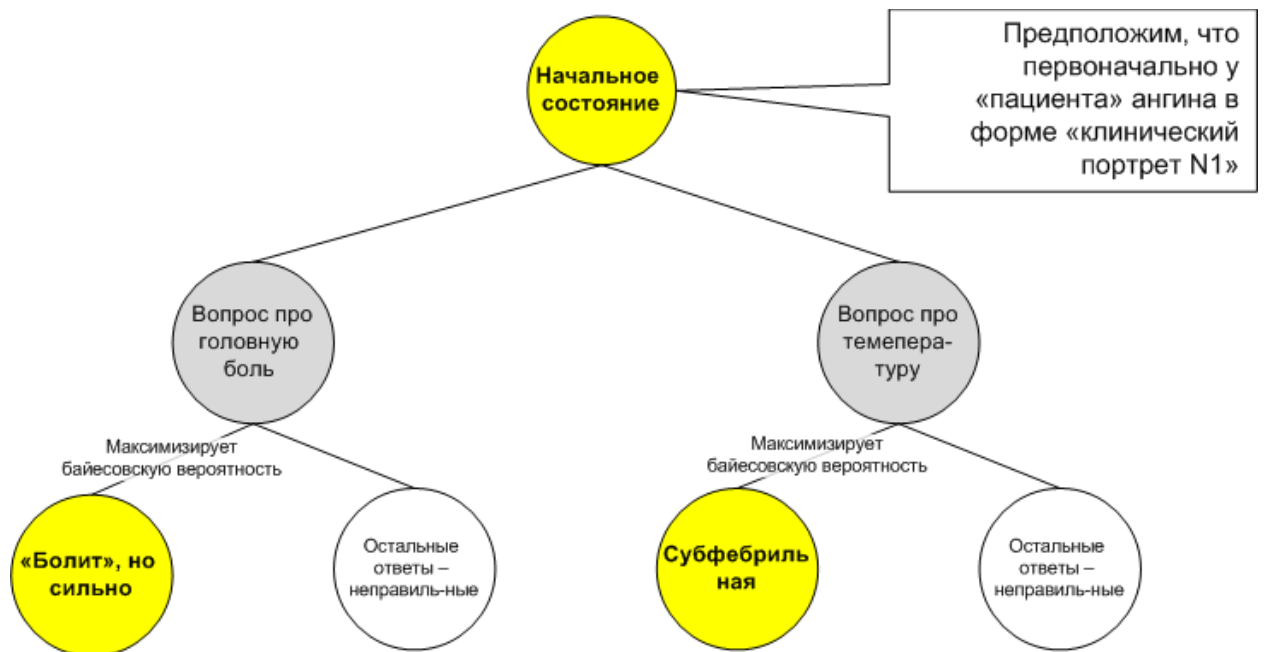


Рис. 2. Дерево игры «электронный пациент». Желтый – ходы «пациента», серый – ходы «врача» (обучаемого), при условии, что начальное заболевание – «ангина»

В нашем случае множество стратегий «врача» (обучаемого) представляет набор (подмножество)  $\{S(i)\}$ , которое интерпретируются как вопросы, которые обучаемый задает в ходе сеанса, функция выигрыша – вероятность правильной постановки диагноза. Стратегия выигрыша, в отличие от формальных математических моделей, здесь не формализуется. Сформировать свою стратегию выигрыша и есть задача обучаемого. Функцию выигрыша можно модифицировать: определить правильный диагноз за минимальное число ходов. Множество стратегий «пациента», представляет собой набор (подмножество)  $G(i,j)$  – градаций выраженности симптома, которые выбираются таким образом, чтобы максимизировать байесовскую вероятность  $P(S(i,i)/D0)$ , где  $D0$  – предварительно заданное заболевание.

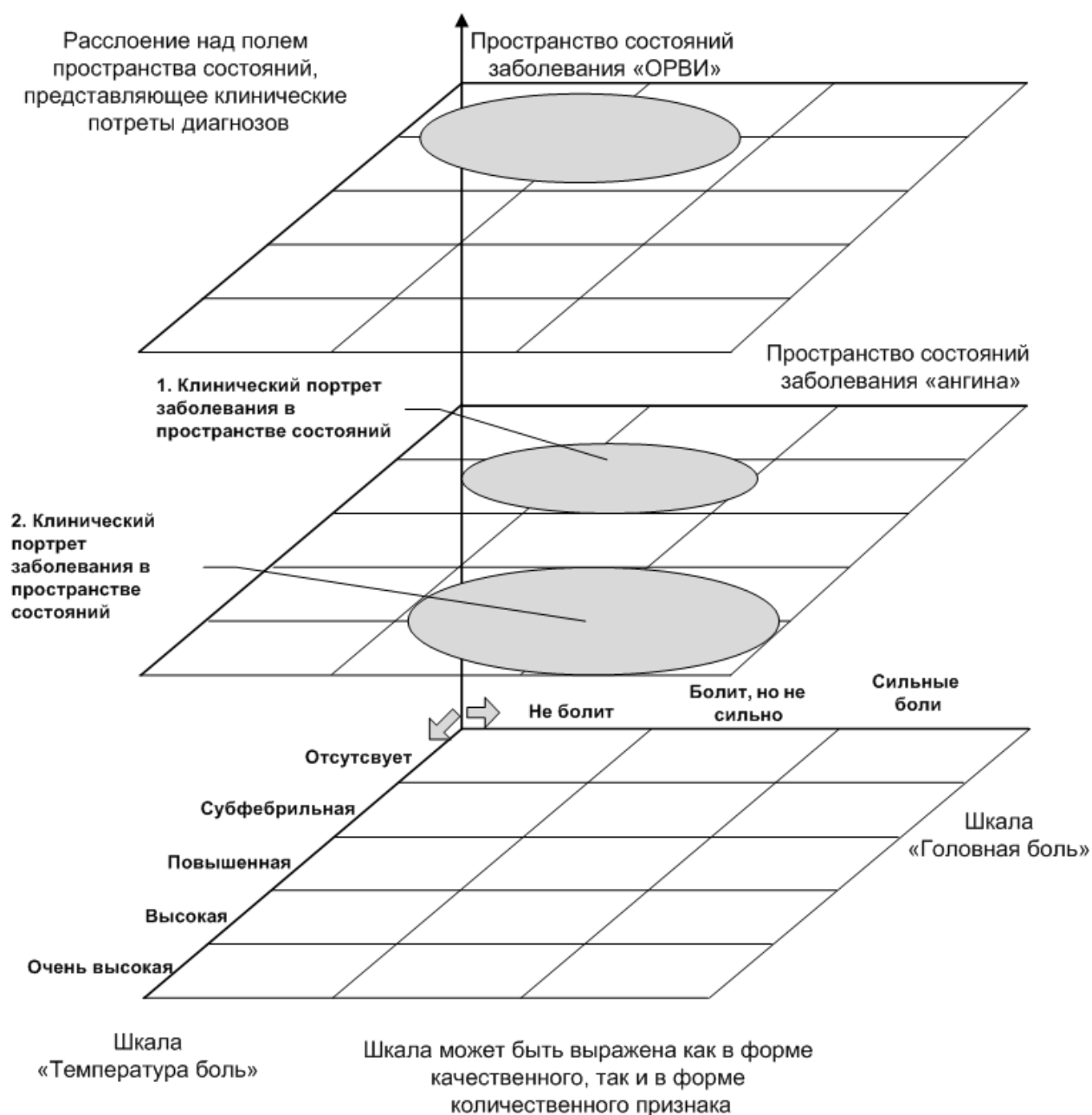


Рис. 3. Многомерная организация базы знаний для программы  
«электронный пациент»

Для генерации ответов «пациента» необходима предварительно созданная и заполненная база знаний по определенному кругу заболеваний. Заполнение базы знаний ведут специалисты по проблеме. Для заполнения базы знаний необходим специальный сервис – «панель администратора», с помощью которого специалист заносит информацию в базу знаний. Многомерное представление данных показано на рисунке 3. Исходя из сказанного, приходим к блок-схеме алгоритма, представленной на рисунке 4.

# Алгоритм генерации ответов

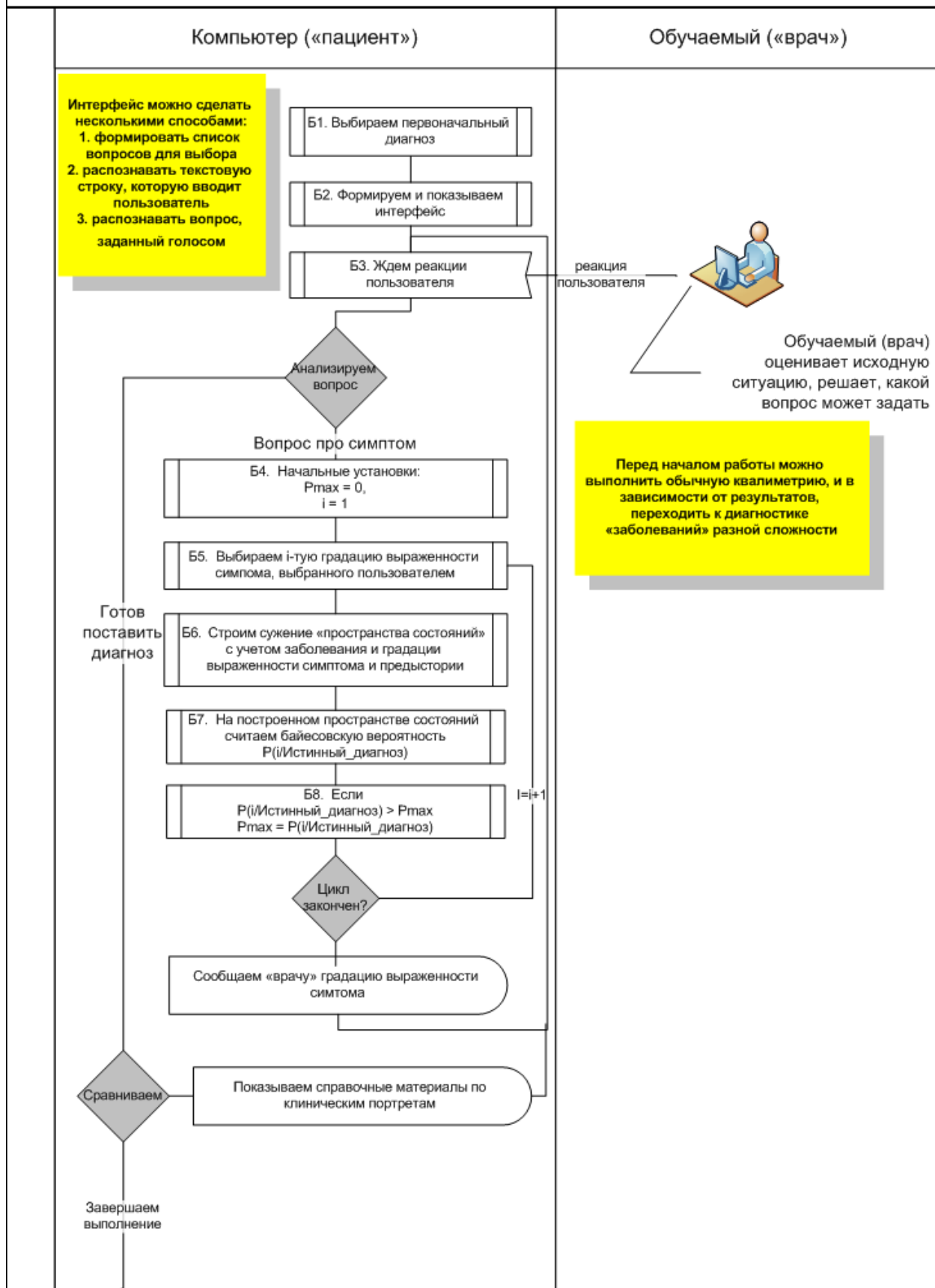


Рис. 4. Алгоритм генерации ответов

Представленный алгоритм был реализован в интернет-среде.

Еще раз подчеркнем задачу теоретико-игрового подхода при разработке обучающих систем. В теоретико-игровом подходе реализована идея взаимодействия с обучающей системой, которая выражается в том, что пользователь и обучающая система поочередно совершают последовательность ходов. Последовательность ходов рассматривается как кооперативная игра двух лиц за максимум информации. Задачей обучаемого в рамках кооперативной игры является выработка доминирующей стратегии, т.е. такой стратегии, которая гарантированно приводит к выигрышу, независимо от того, какую стратегию выбирает «партнер» - обучающая система. Возвращаясь к педагогическим аспектам, дистанционного обучения, отметим, что достоинством теоретико-игрового подхода к созданию обучающих систем является, что обучаемый вынужден играть более активную роль в процессе обучения, он перестает быть пассивным «объектом» для натаскивания. С точки зрения обучаемого использование теоретико-игрового подхода позволяет увеличить индивидуальное «пространство принятия решений», что улучшает способность ориентироваться в ситуации и в, конечном счете, улучшает качество обучения.

### **Библиографический список**

1. Benjamin Samuel Bloom, John Thomas Hastings, George F. Madaus Handbook on formative and summative evaluation of student learning, Madaus, 1971 McGraw-Hill, inc. 923с.
2. Э.Мулен. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с франц. -М.: Мир, 1985.-200с.
3. 54.Gushchin Alexandr Nikolaevich, Computer training system of the «Electronic Patient» [Электронный ресурс]/ Gushchin Alexandr Nikolaevich , Dityatev Vladimir Pavljvich //European Applied Sciences #5 – 2013. Section 1. p 6-10.



